

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

1c978 U.S. PRO  
09/901004  
07/10/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年 9月 5日

出願番号  
Application Number:

特願2000-269123

出願人  
Applicant(s):

三洋電機株式会社

2001年 5月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2001-3050872

【書類名】 特許願

【整理番号】 NAB1003091

【提出日】 平成12年 9月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/04

【発明の名称】 太陽電池モジュールの製造方法

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社  
社内

【氏名】 中島 三郎

---

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

---

【代理人】

【識別番号】 100078868

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 登夫

【電話番号】 06(6944)4141

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006403

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 太陽電池モジュールの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 太陽電池セルとプラスチックフィルムとを備える太陽電池モジュールを製造する方法において、前記プラスチックフィルムとして、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを使用することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項2】 ガラス部材と保護フィルムとの間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記保護フィルムとの間に樹脂により前記太陽電池セルを封止する工程を有しており、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを前記保護フィルムとして用いることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項3】 ガラス部材と保護フィルムとの間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されており、前記ガラス部材と前記太陽電池セルとの間にバリアフィルムが設けられている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記保護フィルムとの間に樹脂により前記バリアフィルム及び前記太陽電池セルを封止する工程を有しており、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを前記バリアフィルム及び／または前記保護フィルムとして用いることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項4】 ガラス部材と裏面金属板との間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されており、前記太陽電池セルと前記裏面金属板との間に絶縁防止フィルムが設けられている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記裏面金属板との間に樹脂により前記太陽電池セル及び前記絶縁防止フィルムを封止する工程を有しており、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを前記絶縁防止フィルムとして用いることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項5】 太陽電池セルとプラスチックフィルムとを備える太陽電池モ

ジュールを製造する方法において、前記プラスチックフィルムとして、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを使用することを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項6】 ガラス部材と保護フィルムとの間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記保護フィルムとの間に樹脂により前記太陽電池セルを封止する工程を有しており、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを前記保護フィルムとして用いることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項7】 ガラス部材と保護フィルムとの間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されており、前記ガラス部材と前記太陽電池セルとの間にバリアフィルムが設けられている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記保護フィルムとの間に樹脂により前記バリアフィルム及び前記太陽電池セルを封止する工程を有しており、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを前記バリアフィルム及び／または前記保護フィルムとして用いることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【請求項8】 ガラス部材と裏面金属板との間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されており、前記太陽電池セルと前記裏面金属板との間に絶縁防止フィルムが設けられている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記裏面金属板との間に樹脂により前記太陽電池セル及び前記絶縁防止フィルムを封止する工程を有しており、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを前記絶縁防止フィルムとして用いることを特徴とする太陽電池モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、太陽電池モジュールの製造方法に関し、特に、プラスチックフィル

ムを有する太陽電池モジュールを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

光電変換効果を利用して光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽光発電は、クリーンエネルギーを得る手段として広く行われている。そして、太陽電池セルの光電変換効率の向上に伴って、多くの個人住宅にも太陽光発電システムが設けられるようになってきている。このような太陽光発電システムを実際のエネルギー源として用いるために、複数の太陽電池セルを電氣的に直列に接続させた構成をなす太陽電池モジュールが使用されている。

【0003】

図7は、この太陽電池モジュールの一例の構成を示す図である。図7に示すように、太陽電池モジュールは、ガラス板100と、例えばアルミニウム箔をプラスチックフィルムで挟み込んだ裏面膜101との間に、複数の太陽電池セル102が例えばEVA (Ethylene Vinyl Acetate: エチレン・ビニル・アセテート) 樹脂からなる封止層103で封止された構成をなしている。隣合う太陽電池セル102同士は、例えば銅箔からなる接続部材104にて電氣的に接続されている。

【0004】

また、太陽電池セルの光の有効な利用を図るために、太陽電池モジュールの表面側からだけでなく裏面側から入射する光も利用するように構成した太陽電池モジュールも知られている。図8は、このような太陽電池モジュールの構成を示す図である。図8において、図7と同一部分には同一番号を付してその説明は省略する。図8に示す太陽電池モジュールにあっては、裏面膜201として、例えばPET (Poly-Ethylene Terephthalate: テレフタル酸ポリエチレン) フィルムとフッ素系フィルムとを張り合わせた透明なプラスチックフィルムを使用している。

【0005】

更に、裏面膜201に透明なプラスチックフィルムを用いた図8に示す太陽電池モジュールを改良して、発電性能を向上させるようにした太陽電池モジュール

も提案されている（特願 2 0 0 0 - 2 2 0 9 4）。図 9 は、このような太陽電池モジュールの構成を示す図である。図 9 において、図 8 と同一部分には同一番号を付してその説明は省略する。図 9 に示す太陽電池モジュールにあっては、ガラス板 1 0 0 と太陽電池セル 1 0 2 との間の封止層 1 0 3 中に、ガラス板 1 0 0 から溶出するアルカリ成分の拡散を抑制するための例えば P E T フィルムからなる透明なプラスチックフィルム 3 0 1 を設けている。

#### 【 0 0 0 6 】

更には、裏面膜に金属板を用いることにより、建材としても使用できる太陽電池モジュールも知られている。図 1 0 は、このような太陽電池モジュールの構成を示す図である。図 1 0 において、図 7 と同一部分には同一番号を付してその説明は省略する。図 1 0 に示す太陽電池モジュールにあっては、裏面膜 4 0 1 として例えば銅板を用い、太陽電池セル 1 0 2 と裏面膜 4 0 1 との間には絶縁防止用の例えば P E T フィルムからなるプラスチックフィルム 4 0 2 を設けている。

#### 【 0 0 0 7 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図 8 に示すような太陽電池モジュールを製造する場合に、従来では、ガラス板、第 1 樹脂層（封止層）、銅箔（接続部材）で電氣的に接続された複数の太陽電池セル、第 2 樹脂層（封止層）及びプラスチックフィルム（裏面膜）をこの順に積層した後、真空ラミネート工程を施して仮接着させ、その後、加熱処理を施すことにより第 1 樹脂層及び第 2 樹脂層を熱架橋させ、ガラス板と裏面膜との間に樹脂により太陽電池セルを封止する。

#### 【 0 0 0 8 】

また、同様に、図 9 に示すような太陽電池モジュールを製造する場合に、従来では、ガラス板、第 1 樹脂層（封止層）、プラスチックフィルム（バリアフィルム）、第 2 樹脂層（封止層）、銅箔（接続部材）で電氣的に接続された複数の太陽電池セル、第 3 樹脂層（封止層）及びプラスチックフィルム（裏面膜）をこの順に積層した後、真空ラミネート工程を施して仮接着させ、その後、加熱処理を施すことにより第 1 樹脂層、第 2 樹脂層及び第 3 樹脂層を熱架橋させ、ガラス板と裏面膜との間に樹脂によりバリアフィルム及び太陽電池セルを封止する。

## 【 0 0 0 9 】

更に、図 1 0 に示すような太陽電池モジュールを製造する場合に、従来では、ガラス板、第 1 樹脂層（封止層）、銅箔（接続部材）で電氣的に接続された複数の太陽電池セル、第 2 樹脂層（封止層）、プラスチックフィルム（絶縁防止フィルム）、第 3 樹脂層（封止層）及び銅板（裏面金属板）をこの順に積層した後、真空ラミネート工程を施して仮接着させ、その後、加熱処理を施すことにより第 1 樹脂層、第 2 樹脂層及び第 3 樹脂層を熱架橋させ、ガラス板と裏面金属板との間に樹脂により太陽電池セル及び絶縁防止フィルムを封止する。

## 【 0 0 1 0 】

裏面膜、バリアフィルムまたは絶縁防止フィルムとしてプラスチックフィルムを用いているので、上述した熱架橋のための加熱処理工程において、そのプラスチックフィルムが熱収縮し、電氣的に接続された太陽電池セルに熱収縮の応力がかかり、太陽電池セルを接続する銅箔（接続部材）が変形したり、隣合う太陽電池セル間の間隔が変化してしまったりするという問題がある。このような問題は、多数の太陽電池セルを電氣的に接続させた大面積の太陽電池モジュールにおいてより顕著に発生する。

## 【 0 0 1 1 】

また、裏面膜としてプラスチックフィルムを用いる場合、真空ラミネート工程前のプラスチックフィルムのサイズをガラス板のサイズと同一にすると、熱架橋のための加熱処理工程においてプラスチックフィルムは熱収縮するので、その辺縁部分にあっては保護材として機能するプラスチックフィルムが欠損して耐候性、耐水性が低下するという問題がある。これを防止するために、予めガラス板より十分に大きいサイズのプラスチックフィルムを使用しておくことが考えられるが、この場合には、最後に余分なプラスチックフィルムを切り落とさなければならないという問題がある。

## 【 0 0 1 2 】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、樹脂層を熱架橋させるために行う加熱処理の際に生じるプラスチックフィルムの熱収縮の影響を殆ど受けない太陽電池モジュールの製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る太陽電池モジュールの製造方法は、太陽電池セルとプラスチックフィルムとを備える太陽電池モジュールを製造する方法において、前記プラスチックフィルムとして、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを使用することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 1 の太陽電池モジュールの製造方法にあつては、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを使用する。よつて、その製造工程中において、プラスチックフィルムの熱収縮は殆どなく、熱収縮による影響は殆どない。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 に係る太陽電池モジュールの製造方法は、ガラス部材と保護フィルムとの間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記保護フィルムとの間に樹脂により前記太陽電池セルを封止する工程を有しており、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを前記保護フィルムとして用いることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 の太陽電池モジュールの製造方法にあつては、裏面膜となる保護フィルムとして、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを使用する。よつて、保護フィルムは、予め熱収縮されているので、真空ラミネート工程、熱架橋のための加熱処理工程において殆ど熱収縮せず、銅箔（接続部材）の変形、太陽電池セルの位置ずれは発生しない。また、その保護フィルムをガラス部材（ガラス板）と同じサイズに切断しておいても、製造工程中の熱収縮は殆どなく、保護フィルムの欠損は生じず、耐水性も低下しない。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に係る太陽電池モジュールの製造方法は、ガラス部材と保護フィルムとの間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されており、前記ガラス部材と前記太陽電池セルとの間にバリアフィルムが設けられている構成を有する太陽電池モジ



ジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記保護フィルムとの間に樹脂により前記バリアフィルム及び前記太陽電池セルを封止する工程を有しており、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを前記バリアフィルム及び／または前記保護フィルムとして用いることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 の太陽電池モジュールの製造方法にあつては、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを、ガラス部材（ガラス板）と太陽電池セルとの間のバリアフィルムとして使用する。よつて、バリアフィルムは、予め熱収縮されているので、真空ラミネート工程、熱架橋のための加熱処理工程において殆ど熱収縮せず、銅箔（接続部材）の変形、太陽電池セルの位置ずれは発生しない。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に係る太陽電池モジュールの製造方法は、ガラス部材と裏面金属板との間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されており、前記太陽電池セルと前記裏面金属板との間に絶縁防止フィルムが設けられている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記裏面金属板との間に樹脂により前記太陽電池セル及びを前記絶縁防止フィルムを封止する工程を有しており、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを前記絶縁防止フィルムとして用いることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 の太陽電池モジュールの製造方法にあつては、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフィルムを、太陽電池セルと裏面金属板との間の絶縁防止フィルムとして使用する。よつて、絶縁防止フィルム（プラスチックフィルム）は、予め熱収縮されているので、真空ラミネート工程、熱架橋のための加熱処理工程において殆ど熱収縮せず、銅箔（接続部材）の変形、太陽電池セルの位置ずれは発生しない。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 に係る太陽電池モジュールの製造方法は、太陽電池セルとプラスチッ

クフィルムとを備える太陽電池モジュールを製造する方法において、前記プラスチックフィルムとして、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを使用することを特徴とする。

#### 【0022】

請求項5の太陽電池モジュールの製造方法にあつては、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを使用する。よつて、その製造工程中において、プラスチックフィルムの熱収縮は僅かであり、それによる影響も僅かである。1辺の長さが1m以内の矩形状の太陽電池モジュールの場合には熱収縮率が1.0%以下のプラスチックフィルムを使用し、1辺の長さが1m～2m程度の太陽電池モジュールの場合には熱収縮率が0.3%以下のプラスチックフィルムを使用することにより、100%の歩留りを実現できる。

#### 【0023】

請求項6に係る太陽電池モジュールの製造方法は、ガラス部材と保護フィルムとの間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記保護フィルムとの間に樹脂により前記太陽電池セルを封止する工程を有しており、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを前記保護フィルムとして用いることを特徴とする。

#### 【0024】

請求項6の太陽電池モジュールの製造方法にあつては、裏面膜となる保護フィルムとして、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを使用する。よつて、保護フィルムの熱収縮率は低いので、真空ラミネート工程、熱架橋のための加熱処理工程における保護フィルムの熱収縮は僅かであり、銅箔（接続部材）の変形、太陽電池セルの位置ずれは発生しない。また、その保護フィルムをガラス部材（ガラス板）と同じサイズに切断しておいても、製造工程中の熱収縮は僅かであり、保護フィルムの欠損は生じず、耐水性も低下しない。

## 【 0 0 2 5 】

請求項 7 に係る太陽電池モジュールの製造方法は、ガラス部材と保護フィルムとの間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されており、前記ガラス部材と前記太陽電池セルとの間にバリアフィルムが設けられている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記保護フィルムとの間に樹脂により前記バリアフィルム及び前記太陽電池セルを封止する工程を有しており、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを前記バリアフィルム及び／または前記保護フィルムとして用いることを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 7 の太陽電池モジュールの製造方法にあつては、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを、ガラス部材（ガラス板）と太陽電池セルとの間のバリアフィルムとして使用する。よって、バリアフィルムの熱収縮率は低いので、真空ラミネート工程、熱架橋のための加熱処理工程における熱収縮は僅かであり、銅箔（接続部材）の変形、太陽電池セルの位置ずれは発生しない。

## 【 0 0 2 7 】

請求項 8 に係る太陽電池モジュールの製造方法は、ガラス部材と裏面金属板との間に複数の太陽電池セルが樹脂で封止されており、前記太陽電池セルと前記裏面金属板との間に絶縁防止フィルムが設けられている構成を有する太陽電池モジュールを製造する方法において、加熱処理を施して前記ガラス部材と前記裏面金属板との間に樹脂により前記太陽電池セル及び前記絶縁防止フィルムを封止する工程を有しており、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを前記絶縁防止フィルムとして用いることを特徴とする。

## 【 0 0 2 8 】

請求項 8 の太陽電池モジュールの製造方法にあつては、150℃、30分における熱収縮率が1.0%以下、好ましくは0.3%以下であるプラスチックフィルムを、太陽電池セルと裏面金属板との間の絶縁防止フィルムとして使用する。

よって、絶縁防止フィルムの熱収縮率は低いので、真空ラミネート工程、熱架橋のための加熱処理工程における熱収縮は僅かであり、銅箔（接続部材）の変形、太陽電池セルの位置ずれは発生しない。

#### 【 0 0 2 9 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。

#### 【 0 0 3 0 】

##### （第 1 実施の形態）

図 1 は、本発明の第 1 実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。まず、外側の P V D F（Poly-Vinylidene Fluoride：ポリフッ化ビニリデン）フィルム（厚さ 2 0  $\mu$  m）と内側の P E T フィルム（厚さ 1 0 0  $\mu$  m）との積層体からなる裏面膜としてのプラスチックフィルム 5 0 0 に、後述する熱架橋工程と同じ加熱処理（1 5 0℃，3 0 分）を行って熱収縮させ、保護フィルム 5 を得る（図 1（a））。なお、この P V D F フィルムには、紫外線カット材を塗布するかまたは練り込ませて、紫外線カット機能を持たせている。これにより、紫外線が P E T フィルム、E V A 樹脂に入り込んで黄変することを防止できる。

#### 【 0 0 3 1 】

次に、表面に強化処理を施したガラス板 1（厚さ 3 ～ 5 m m）と、E V A 樹脂からなる第 1 樹脂層 2（厚さ 1 m m）と、1 0 0 m m 角程度である複数の太陽電池セル 3 a を銅箔 3 b で電氣的に接続させてなる太陽電池セル列 3 と、E V A 樹脂からなる第 2 樹脂層 4（厚さ 0. 6 m m）と、上記保護フィルム 5 とをこの順に積層する（図 1（b））。この際、この保護フィルム 5 のサイズは、ガラス板 1 のサイズと同じとする。

#### 【 0 0 3 2 】

この積層体に真空ラミネート工程（9 0 ～ 1 3 0℃で 2 ～ 1 0 分圧着）を施して仮接着させる（図 1（c））。その後、第 1 樹脂層 2 及び第 2 樹脂層 4 を熱架橋させるべく加熱処理（1 5 0℃，3 0 分）を施し、E V A 樹脂からなる封止層 6 にて太陽電池セル列 3 を封止させた態様で全体を一体化させて、太陽電池モジ

ジュール 10 を製造する (図 1 (d))。

【0033】

なお、プラスチックフィルムを加熱処理して予め熱収縮させるにあたっては、加熱処理後におけるプラスチックフィルムの 150℃、30 分の加熱における熱収縮率が 1.0% 以下、好ましくは 0.3% 以下となる条件で、加熱処理を施すことが好ましい。例えば 1 辺の長さが 1 m 以下である矩形状の太陽電池モジュールを製造するにあたっては、150℃、30 分の加熱における熱収縮率が 1.0% 以下となるように、予め熱収縮させたプラスチックフィルムを保護フィルムとして用いることで、歩留り良く太陽電池モジュールを製造することができる。また、1 辺の長さが 1 m ～ 2 m 程度であるような大面積の太陽電池モジュールを製造するにあたっては、150℃、30 分の加熱における熱収縮率が 0.3% 以下となるように、予め熱収縮させたプラスチックフィルムを保護フィルムとして用いることで、歩留り良く太陽電池モジュールを製造することができる。

【0034】

また、上記プラスチックフィルムとしては、PVDF フィルム/PET フィルムの積層体以外に、PVF (Poly-Vinyl Fluorid: ポリフッ化ビニル) フィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルムを用いても良い。斯かる構成であっても同様の効果を奏する。

【0035】

第 1 実施の形態では、予め加熱処理によって熱収縮されているプラスチックフィルムを保護フィルム 5 に使用しているので、上述した製造工程中 (真空ラミネート工程、架橋用加熱処理工程) に保護フィルム 5 は殆ど熱収縮しない。この結果、従来のように、銅箔 3 b が変形したり、太陽電池セル 3 a が位置ずれしたりすることはない。また、その保護フィルム 5 をガラス板 1 と同じサイズに切断しておいても、製造工程中の熱収縮は殆どなく、保護フィルム 5 が欠損する領域はなく、耐候性、耐水性が低下することはない。また、保護フィルム 5 のサイズがガラス板 1 のサイズと同じであるので、従来のように、最後に余分な保護フィルム 5 を切り落とす必要もない。

【0036】

## (第2実施の形態)

図2は、本発明の第2実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。本実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法は、材料的に熱収縮率が小さいプラスチックフィルムを保護フィルムに用いた点で、第1実施の形態と異なる。本実施の形態においては、まず、表面に強化処理を施したガラス板11（厚さ3～5mm）と、EVA樹脂からなる第1樹脂層12（厚さ1mm）と、100mm角程度である複数の太陽電池セル13aを銅箔13bで電気的に接続させてなる太陽電池セル列13と、EVA樹脂からなる第2樹脂層14（厚さ0.6mm）と、PVDFフィルム（厚さ120 $\mu$ m）からなる保護フィルム15とをこの順に積層する（図2（a））。

## 【0037】

この積層体に真空ラミネート工程（90～130℃で2～10分圧着）を施して仮接着させる（図2（b））。その後、第1樹脂層12及び第2樹脂層14を熱架橋させるべく加熱処理（150℃，30分）を施し、EVA樹脂からなる封止層16にて太陽電池セル列13を封止させた態様で全体を一体化させて、太陽電池モジュール20を製造する（図2（c））。

## 【0038】

第2実施の形態では、熱収縮率が小さい保護フィルム15を使用しているので、上述した製造工程中（真空ラミネート工程、架橋用加熱処理工程）に保護フィルム15の熱収縮は僅かである。この結果、従来のように、銅箔13bが変形したり、太陽電池セル13aが位置ずれしたりすることはない。また、その保護フィルム15をガラス板11と同じサイズに切断しておいても、製造工程中の熱収縮は僅かであり、保護フィルム15が欠損する領域はなく、耐候性、耐水性が低下することはない。また、保護フィルム15のサイズがガラス板11のサイズと同じであるので、従来のように、最後に余分な保護フィルム15を切り落とす必要もない。

## 【0039】

第2実施の形態では、第1実施の形態のように予めプラスチックフィルムを熱収縮させる処理が不要であり、工程数を削減できる。保護フィルムとして熱収縮

率（150℃，30分）が1.0%以下であるプラスチックフィルムを用いることにより、1辺の長さが1m以内である小型の太陽電池モジュールを歩留り良く製造でき、熱収縮率（150℃，30分）が0.3%以下であるプラスチックフィルムを用いることにより、1辺の長さが1m～2m程度の大型の太陽電池モジュールを歩留り良く製造できる。このようなプラスチックフィルムとしては、上述したPVDFフィルム以外に、オレフィンフィルムを用いることができる。

## 【0040】

なお、以上の第1及び第2実施の形態に係る発明は、ガラス板上に非晶質半導体からなる複数個の太陽電池セルを直接形成した非晶質の太陽電池モジュールについても適用することができる。この場合、ガラス板における太陽電池セルが形成された面上にEVA樹脂層と熱収縮されたプラスチックフィルムからなる上記保護フィルムとをこの順に積層し、一体化させることとなる。この場合であっても、前述の例と同様の効果を奏する。

## 【0041】

## （第3実施の形態）

図3は、本発明の第3実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。まず、外側のPVDFフィルム（厚さ20 $\mu$ m）と内側のPETフィルム（厚さ100 $\mu$ m）との積層体からなるプラスチックフィルム700に、後述する熱架橋工程と同じ加熱処理（150℃，30分）を行って熱収縮させ、保護フィルム27を得る（図3（a））。なお、このPVDFフィルムには、第1実施の形態と同様に、紫外線カット機能を持たせている。

## 【0042】

また、PETフィルムからなるプラスチックフィルム600（厚さ0.05～0.3mm）に、後述する熱架橋工程と同じ加熱処理（150℃，30分）を行って熱収縮させ、バリアフィルム23を得る（図3（b））。

## 【0043】

次に、表面に強化処理を施したガラス板21（厚さ3～5mm）と、EVA樹脂からなる第1樹脂層22（厚さ0.4mm）と、上記バリアフィルム23と、EVA樹脂からなる第2樹脂層24（厚さ0.4mm）と、100mm角程度で

ある複数の太陽電池セル 2 5 a を銅箔 2 5 b で電氣的に接続させてなる太陽電池セル列 2 5 と、E V A 樹脂からなる第 3 樹脂層 2 6 (厚さ 0. 6 m m) と、上記保護フィルム 2 7 とをこの順に積層する (図 3 (c))。この際、この保護フィルム 2 7 のサイズは、ガラス板 2 1 のサイズと同じとする。また、このバリアフィルム 2 3 のサイズは、太陽電池セル列 2 5 のサイズよりは大きく、第 1, 第 2, 第 3 樹脂層 2 2, 2 4, 2 6 のサイズよりは小さくする。

## 【 0 0 4 4 】

この積層体に真空ラミネート工程 (9 0 ~ 1 3 0 ℃ で 2 ~ 1 0 分圧着) を施して仮接着させる (図 3 (d))。その後、第 1 樹脂層 2 2, 第 2 樹脂層 2 4 及び第 3 樹脂層 2 6 を熱架橋させるべく加熱処理 (1 5 0 ℃, 3 0 分) を施し、E V A 樹脂からなる封止層 2 8 にて太陽電池セル列 2 5 及びバリアフィルム 2 3 を封止させた態様で全体を一体化させて、太陽電池モジュール 3 0 を製造する (図 3 (e))。

## 【 0 0 4 5 】

なお、プラスチックフィルムを加熱処理して予め熱収縮させるにあたっては、加熱処理後におけるプラスチックフィルムの 1 5 0 ℃, 3 0 分の加熱における熱収縮率が 1. 0 % 以下、好ましくは 0. 3 % 以下となる条件で、加熱処理を施すことが好ましい。例えば 1 辺の長さが 1 m 以下である矩形状の太陽電池モジュールを製造するにあたっては、1 5 0 ℃, 3 0 分の加熱における熱収縮率が 1. 0 % 以下となるように、予め熱収縮させたプラスチックフィルムをバリアフィルム及び保護フィルムとして用いることで、歩留り良く太陽電池モジュールを製造することができる。また、1 辺の長さが 1 m ~ 2 m 程度であるような大面積の太陽電池モジュールを製造するにあたっては、1 5 0 ℃, 3 0 分の加熱における熱収縮率が 0. 3 % 以下となるように、予め熱収縮させたプラスチックフィルムをバリアフィルム及び保護フィルムとして用いることで、歩留り良く太陽電池モジュールを製造することができる。

## 【 0 0 4 6 】

また、上記プラスチックフィルムとしては、P V D F フィルム / P E T フィルムの積層体、P E T フィルム以外に、P V F フィルム、ポリフェニレンサルファ



イドフィルムを用いても良い。斯かる構成であっても同様の効果を奏する。

#### 【0047】

第3実施の形態では、予め加熱処理によって熱収縮されているプラスチックフィルムからなるバリアフィルム23及び保護フィルム27を使用しているので、上述した製造工程中（真空ラミネート工程，架橋用加熱処理工程）にバリアフィルム23及び保護フィルム27は殆ど熱収縮しない。この結果、従来のように、銅箔25bが変形したり，太陽電池セル25aが位置ずれしたりすることはない。また、バリアフィルム23が太陽電池セル列25の表面を確実に覆うことができ、しかもバリアフィルム23の端面がEVA樹脂で覆われるため、耐候性，耐水性が低下することはない。また、保護フィルム27のサイズがガラス板1のサイズと同じであるので、従来のように、最後に余分な保護フィルム27を切り落とす必要もない。

#### 【0048】

##### （第4実施の形態）

図4は、本発明の第4実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。本実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法は、材料的に熱収縮率が小さいプラスチックフィルムをバリアフィルム及び保護フィルムに用いた点で、第3実施の形態と異なる。本実施の形態においては、まず、表面に強化処理を施したガラス板31（厚さ3～5mm）と、EVA樹脂からなる第1樹脂層32（厚さ0.4mm）と、PETフィルムからなるバリアフィルム33（厚さ0.05～0.3mm）と、EVA樹脂からなる第2樹脂層34（厚さ0.4mm）と、100mm角程度である複数の太陽電池セル35aを銅箔35bで電氣的に接続させてなる太陽電池セル列35と、EVA樹脂からなる第3樹脂層36（厚さ0.6mm）と、PVDFフィルム（厚さ120μm）からなる保護フィルム37とをこの順に積層する（図4（a））。

#### 【0049】

この積層体に真空ラミネート工程（90～130℃で2～10分圧着）を施して仮接着させる（図4（b））。その後、第1樹脂層32，第2樹脂層34及び第3樹脂層36を熱架橋させるべく加熱処理（150℃，30分）を施し、EVA

A樹脂からなる封止層38にて太陽電池セル列35及びバリアフィルム33を封止させた態様で全体を一体化させて、太陽電池モジュール40を製造する（図4（c））。

#### 【0050】

第4実施の形態では、熱収縮率が小さいプラスチックフィルムをバリアフィルム33及び保護フィルム37に使用しているので、上述した製造工程中（真空ラミネート工程，架橋用加熱処理工程）にバリアフィルム33及び保護フィルム37の熱収縮は僅かである。この結果、従来のように、銅箔35bが変形したり、太陽電池セル35aが位置ずれしたりすることはない。また、バリアフィルム33が太陽電池セル列35の表面を確実に覆うことができ、しかもバリアフィルム33の端面がEVA樹脂で覆われるため、耐候性，耐水性が低下することはない。また、保護フィルム37のサイズがガラス板31のサイズと同じであるので、従来のように、最後に余分な保護フィルム37を切り落とす必要もない。

#### 【0051】

第4実施の形態では、第3実施の形態のように予めプラスチックフィルムを熱収縮させる処理が不要であり、工程数を削減できる。バリアフィルム及び保護フィルムとして熱収縮率（150℃，30分）が1.0%以下であるプラスチックフィルムを用いることにより、1辺の長さが1m以内である小型の太陽電池モジュールを歩留り良く製造でき、熱収縮率（150℃，30分）が0.3%以下であるプラスチックフィルムを用いることにより、1辺の長さが1m～2m程度の大型の太陽電池モジュールを歩留り良く製造できる。このようなプラスチックフィルムとしては、上述したPETフィルム，PVDFフィルム以外に、オレフィンフィルムを用いることができる。

#### 【0052】

##### （第5実施の形態）

図5は、本発明の第5実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。まず、PETフィルムからなるプラスチックフィルム800（厚さ100μm）に、後述する熱架橋工程と同じ加熱処理（150℃，30分）を行って熱収縮させ、絶縁防止フィルム45を得る（図5（a））。

## 【 0 0 5 3 】

次に、表面に強化処理を施したガラス板 4 1（厚さ 3 ～ 5 mm）と、EVA樹脂からなる第 1 樹脂層 4 2（厚さ 0. 4 mm）と、1 0 0 mm 角程度である複数の太陽電池セル 4 3 a を銅箔 4 3 b で電氣的に接続させてなる太陽電池セル列 4 3 と、EVA樹脂からなる第 2 樹脂層 4 4（厚さ 0. 4 mm）と、上記絶縁防止フィルム 4 5 と、EVA樹脂からなる第 3 樹脂層 4 6（厚さ 0. 6 mm）と、鋼板からなる裏面金属板 4 7 とをこの順に積層する（図 5（b））。この際、この絶縁防止フィルム 4 5 のサイズは、太陽電池セル列 4 3 のサイズよりは大きく、第 1、第 2、第 3 樹脂層 4 2、4 4、4 6 のサイズよりは小さくする。

## 【 0 0 5 4 】

この積層体に真空ラミネート工程（9 0 ～ 1 3 0 ℃で 2 ～ 1 0 分圧着）を施して仮接着させる（図 5（c））。その後、第 1 樹脂層 4 2、第 2 樹脂層 4 4 及び第 3 樹脂層 4 6 を熱架橋させるべく加熱処理（1 5 0 ℃，3 0 分）を施し、EVA樹脂からなる封止層 4 8 にて太陽電池セル列 4 3 及び絶縁防止フィルム 4 5 を封止させた態様で全体を一体化させて、太陽電池モジュール 5 0 を製造する（図 5（d））。

## 【 0 0 5 5 】

なお、プラスチックフィルムを加熱処理して予め熱収縮させるにあたっては、加熱処理後におけるプラスチックフィルムの 1 5 0 ℃，3 0 分の加熱における熱収縮率が 1. 0 % 以下、好ましくは 0. 3 % 以下となる条件で、加熱処理を施すことが好ましい。例えば 1 辺の長さが 1 m 以下である矩形状の太陽電池モジュールを製造するにあたっては、1 5 0 ℃，3 0 分の加熱における熱収縮率が 1. 0 % 以下となるように、予め熱収縮させたプラスチックフィルムを絶縁防止フィルムとして用いることで、歩留り良く太陽電池モジュールを製造することができる。また、1 辺の長さが 1 m ～ 2 m 程度であるような大面積の太陽電池モジュールを製造するにあたっては、1 5 0 ℃，3 0 分の加熱における熱収縮率が 0. 3 % 以下となるように、予め熱収縮させたプラスチックフィルムを絶縁防止フィルムとして用いることで、歩留り良く太陽電池モジュールを製造することができる。

## 【 0 0 5 6 】

また、上記プラスチックフィルムとしては、PETフィルム以外に、PVFフィルム、ポリフェニレンサルファイドフィルムを用いても良い。斯かる構成であっても同様の効果を奏する。

## 【 0 0 5 7 】

第5実施の形態では、予め加熱処理によって熱収縮されているプラスチックフィルムからなる絶縁防止フィルム45を使用しているため、上述した製造工程中（真空ラミネート工程、架橋用加熱処理工程）に絶縁防止フィルム45は殆ど熱収縮しない。この結果、従来のように、銅箔43bが変形したり、太陽電池セル43aが位置ずれしたりすることはない。また、絶縁防止フィルム45が太陽電池セル列43の表面を確実に覆うことができ、しかも絶縁防止フィルム45の端面がEVA樹脂で覆われるため、耐候性、耐水性が低下することはない。

## 【 0 0 5 8 】

## （第6実施の形態）

図6は、本発明の第6実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。本実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法は、材料的に熱収縮率が小さいプラスチックフィルムを絶縁防止フィルムに用いた点で、第5実施の形態と異なる。本実施の形態においては、まず、表面に強化処理を施したガラス板51（厚さ3～5mm）と、EVA樹脂からなる第1樹脂層52（厚さ0.4mm）と、100mm角程度である複数の太陽電池セル53aを銅箔53bで電氣的に接続させてなる太陽電池セル列53と、EVA樹脂からなる第2樹脂層54（厚さ0.4mm）と、PVDFフィルムからなる絶縁防止フィルム55（厚さ100μm）と、EVA樹脂からなる第3樹脂層56（厚さ0.6mm）と、銅板からなる裏面金属板57とをこの順に積層する（図6（a））。

## 【 0 0 5 9 】

この積層体に真空ラミネート工程（90～130℃で2～10分圧着）を施して仮接着させる（図6（b））。その後、第1樹脂層52、第2樹脂層54及び第3樹脂層56を熱架橋させるべく加熱処理（150℃、30分）を施し、EVA樹脂からなる封止層58にて太陽電池セル列53及び絶縁防止フィルム55を封止させた態様で全体を一体化させて、太陽電池モジュール60を製造する（図

6 (c) ) 。

【 0 0 6 0 】

第 6 実施の形態では、熱収縮率が小さいプラスチックフィルムを絶縁防止フィルム 5 5 に使用しているので、上述した製造工程中（真空ラミネート工程，架橋用加熱処理工程）に絶縁防止フィルム 5 5 の熱収縮は僅かである。この結果、従来のように、銅箔 5 3 b が変形したり，太陽電池セル 5 3 a が位置ずれしたりすることはない。また、絶縁防止フィルム 5 5 が太陽電池セル列 5 3 の表面を確実に覆うことができ、しかも絶縁防止フィルム 5 5 の端面が E V A 樹脂で覆われるため、耐候性，耐水性が低下することはない。

【 0 0 6 1 】

第 6 実施の形態では、第 5 実施の形態のように予めプラスチックフィルムを熱収縮させる処理が不要であり、工程数を削減できる。絶縁防止フィルムとして熱収縮率（1 5 0℃，3 0 分）が 1 . 0 % 以下であるプラスチックフィルムを用いることにより、1 辺の長さが 1 m 以内である小型の太陽電池モジュールを歩留り良く製造でき、熱収縮率（1 5 0℃，3 0 分）が 0 . 3 % 以下であるプラスチックフィルムを用いることにより、1 辺の長さが 1 m ～ 2 m 程度の大型の太陽電池モジュールを歩留り良く製造できる。このようなプラスチックフィルムとしては、上述した P V D F フィルム以外に、オレフィンフィルムを用いることができる。

【 0 0 6 2 】

なお、以上の第 5 及び第 6 実施の形態に係る発明は、ガラス板上に非晶質半導体からなる複数個の太陽電池セルを直接形成した非晶質の太陽電池モジュールについても適用することができる。この場合、ガラス板における太陽電池セルが形成された面上に E V A 樹脂層と熱収縮されたプラスチックフィルムからなる上記絶縁防止フィルムと E V A 樹脂層とをこの順に積層し、一体化させることとなる。この場合であっても、前述の例と同様の効果を奏する。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

以上のように本発明では、予め熱処理により熱収縮させてあるプラスチックフ

ィルムを、裏面膜となる保護フィルム、アルカリ成分の拡散を抑制するためのバリアフィルム、電氣的絶縁を得るための絶縁防止フィルムに使用するか、または、熱収縮率が低いプラスチックフィルムを、裏面膜となる保護フィルム、アルカリ成分の拡散を抑制するためのバリアフィルム、電氣的絶縁を得るための絶縁防止フィルムに使用するようにしたので、太陽電池モジュールの製造工程中におけるそのフィルムの熱収縮の影響を受けることはなく、銅箔の変形、太陽電池セルの位置ずれは発生しない。また、その保護フィルムをガラス部材と同じサイズに切断しておいても、耐候性、耐水性は低下せず、最後に保護フィルムを切り落とす処理も不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。

【図 2】

本発明の第 2 実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。

【図 3】

本発明の第 3 実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。

【図 4】

本発明の第 4 実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。

【図 5】

本発明の第 5 実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。

【図 6】

本発明の第 6 実施の形態による太陽電池モジュールの製造方法の工程を示す図である。

【図 7】

太陽電池モジュールの一例の構成を示す図である。

【図 8】

太陽電池モジュールの他の例の構成を示す図である。

【図 9】

太陽電池モジュールの更に他の例の構成を示す図である。

【図 1 0】

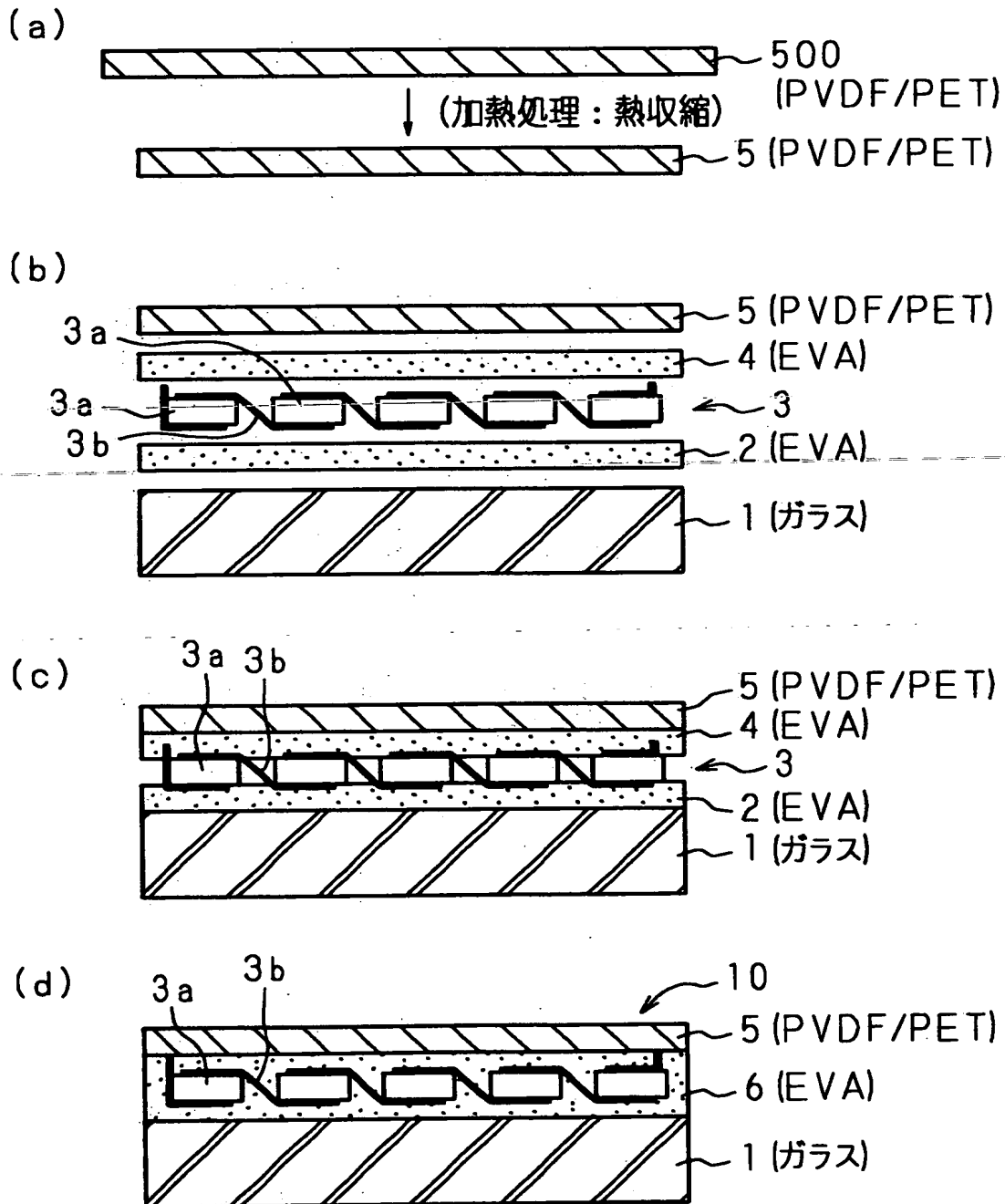
太陽電池モジュールの更に他の例の構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1, 1 1, 2 1, 3 1, 4 1, 5 1 ガラス板
- 2, 1 2, 2 2, 3 2, 4 2, 5 2 第 1 樹脂層
- 3, 1 3, 2 5, 3 5, 4 3, 5 3 太陽電池セル列
- 3 a, 1 3 a, 2 5 a, 3 5 a, 4 3 a, 5 3 a 太陽電池セル
- 3 b, 1 3 b, 2 5 b, 3 5 b, 4 3 b, 5 3 b 銅箔
- 4, 1 4, 2 4, 3 4, 4 4, 5 4 第 2 樹脂層
- 5, 1 5, 2 7, 3 7 保護フィルム
- 6, 1 6, 2 8, 3 8, 4 8, 5 8 封止層
- 1 0, 2 0, 3 0, 4 0, 5 0, 6 0 太陽電池モジュール
- 2 6, 3 6, 4 6, 5 6 第 3 樹脂層
- 2 3, 3 3 パリアフィルム
- 4 5, 5 5 絶縁防止フィルム
- 4 7, 5 7 裏面金属板
- 5 0 0, 6 0 0, 7 0 0, 8 0 0 プラスチックフィルム

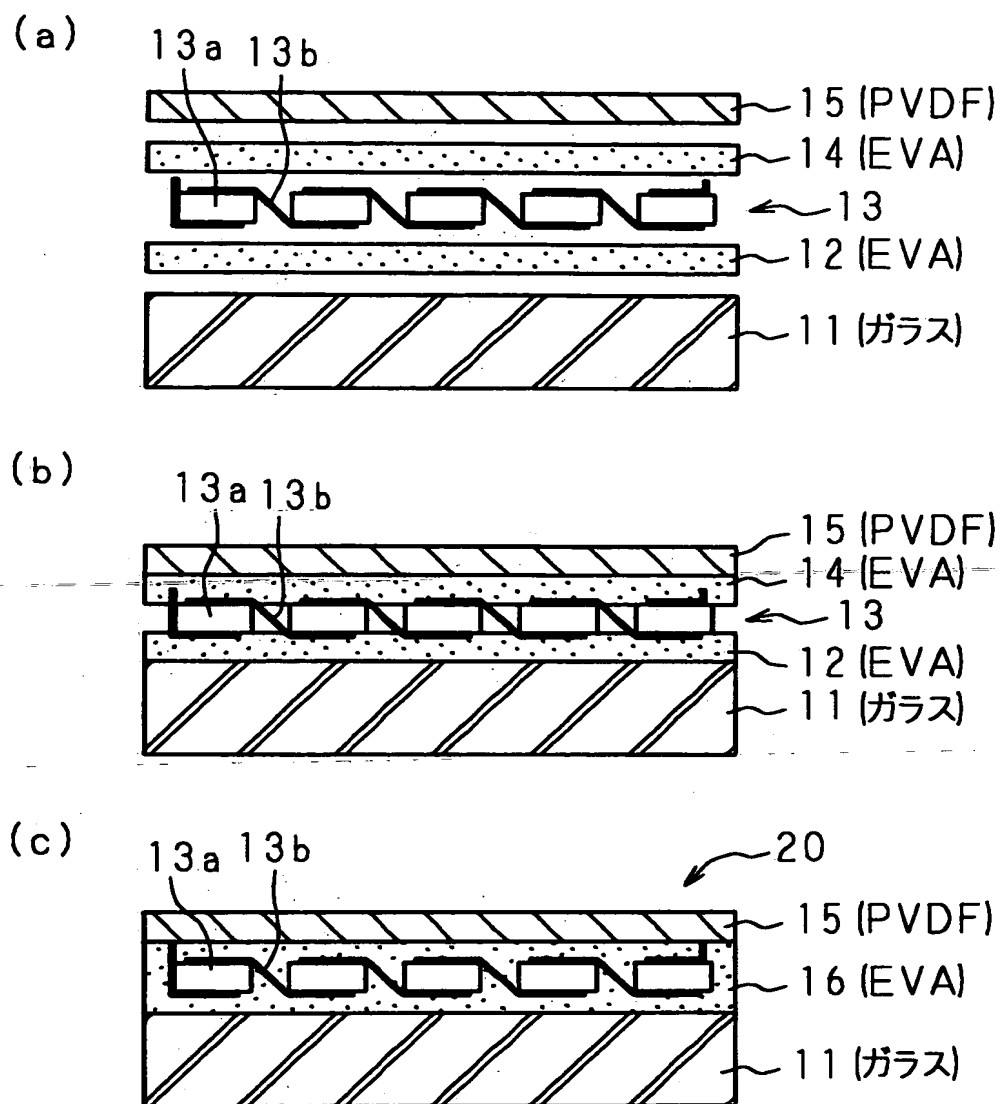
【書類名】 図面

【図 1】

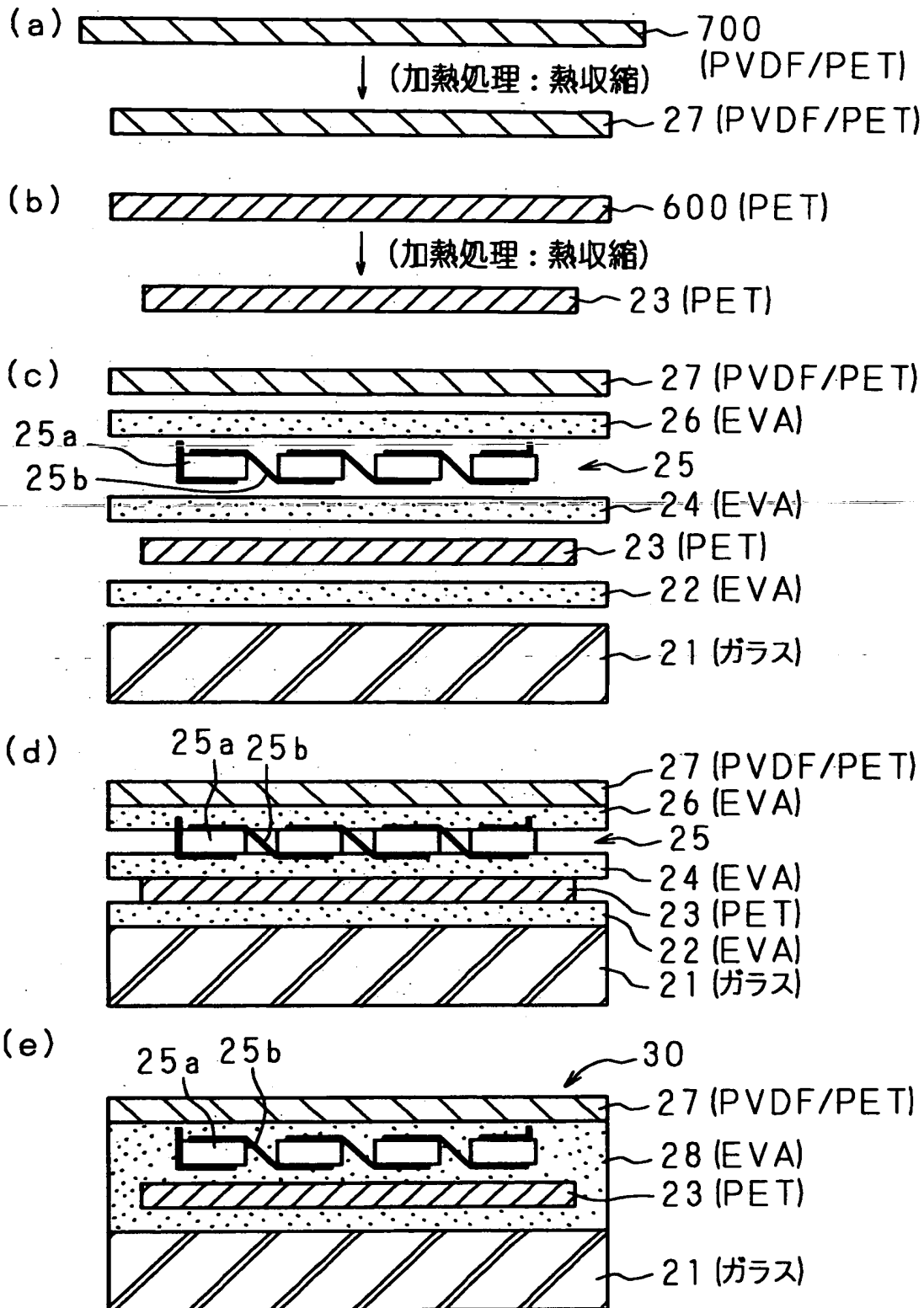




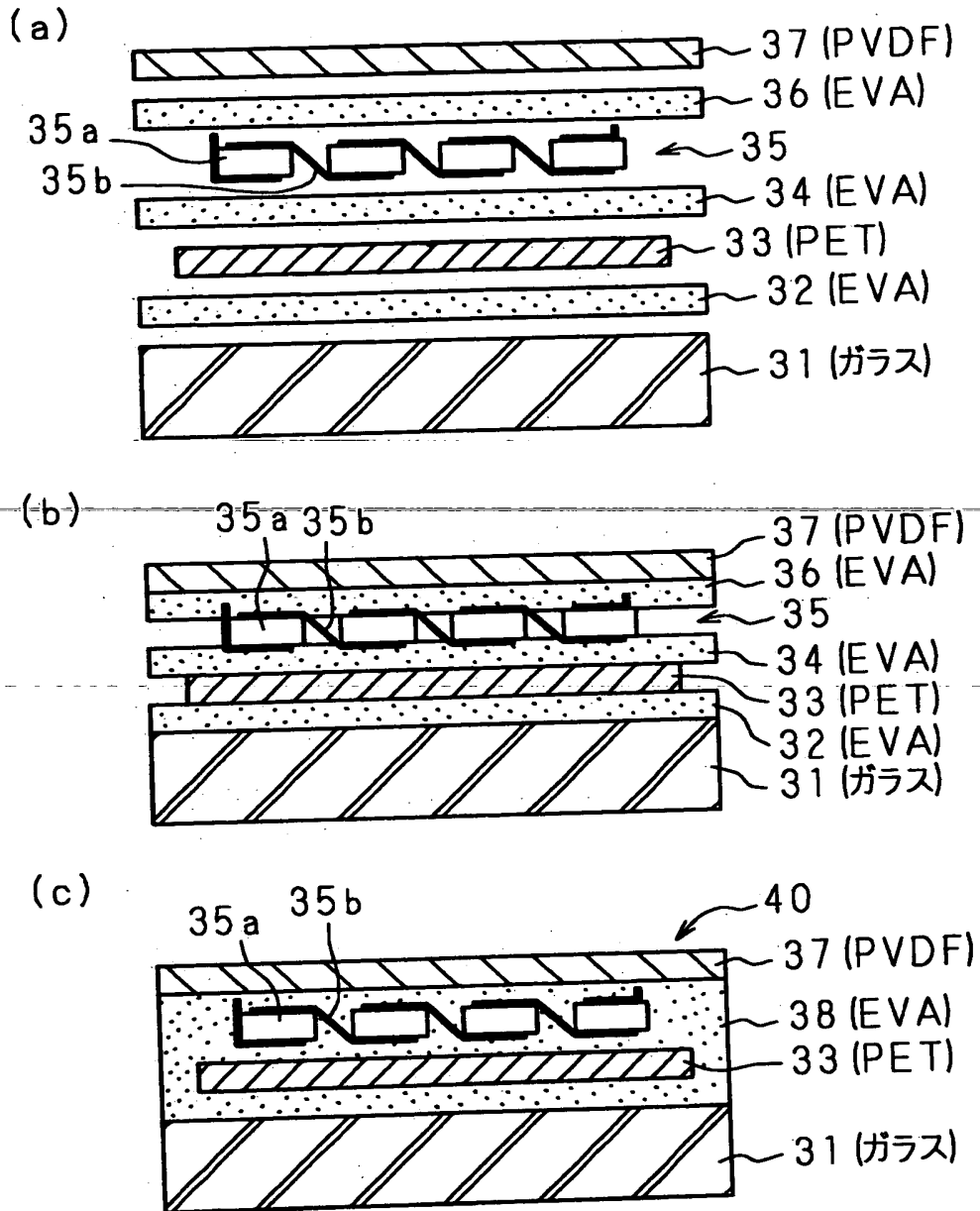
【図2】



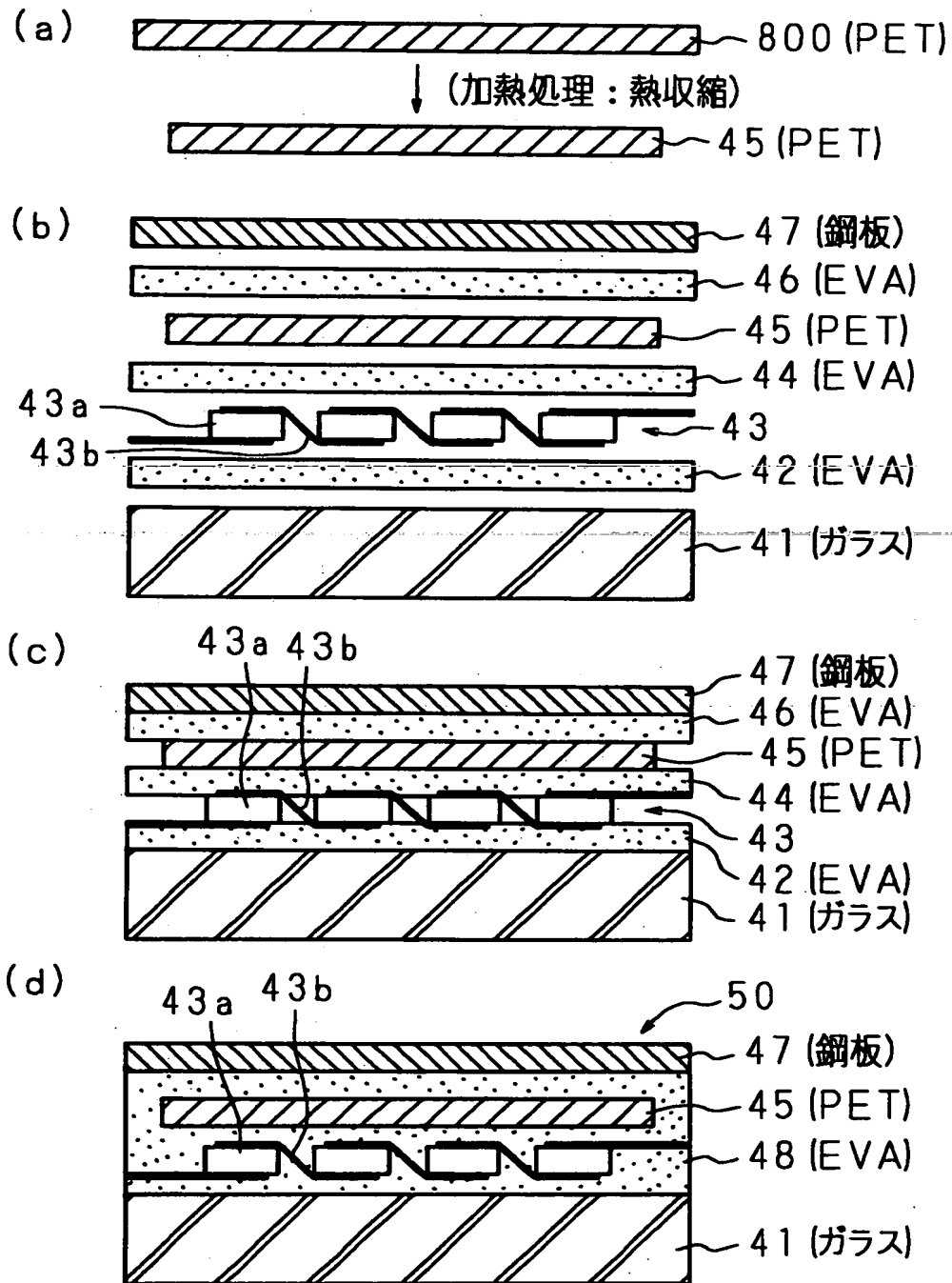
【図3】



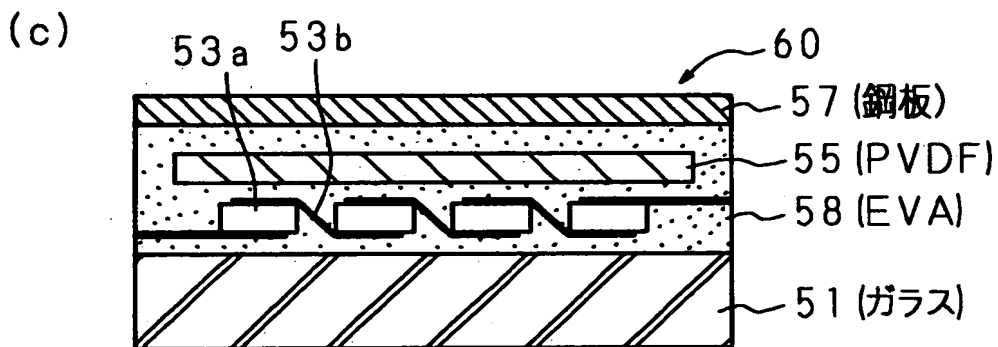
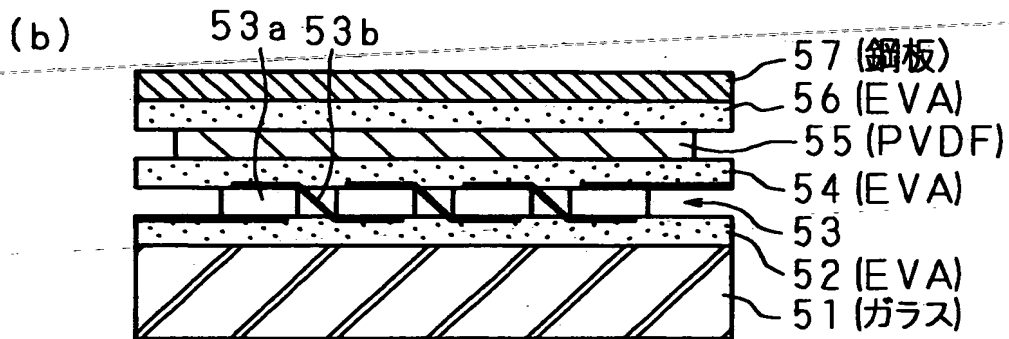
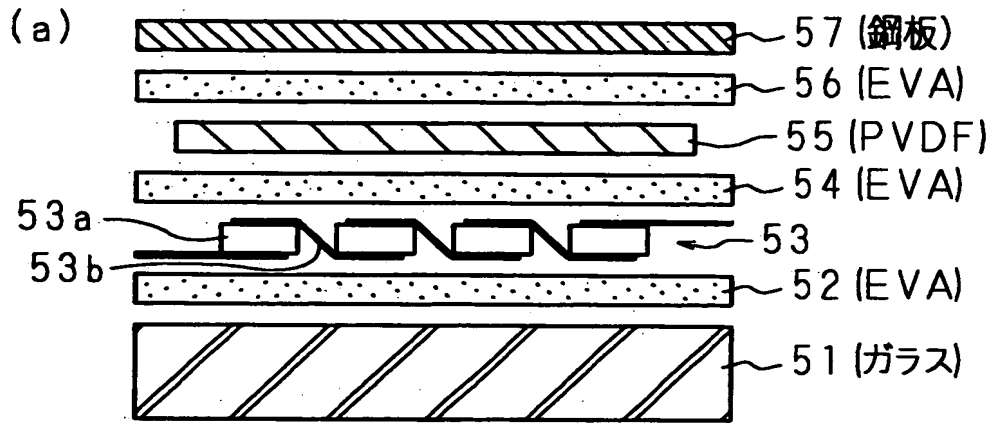
【図4】



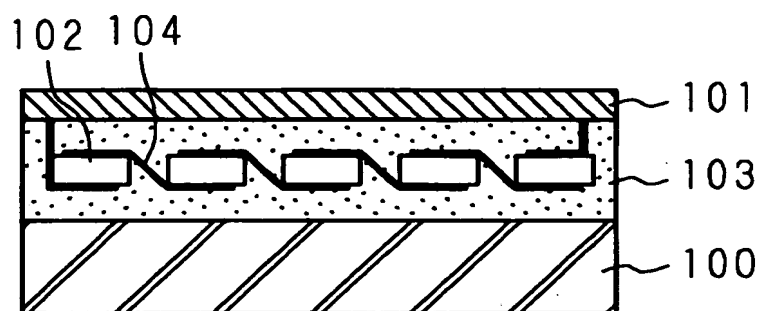
【図5】



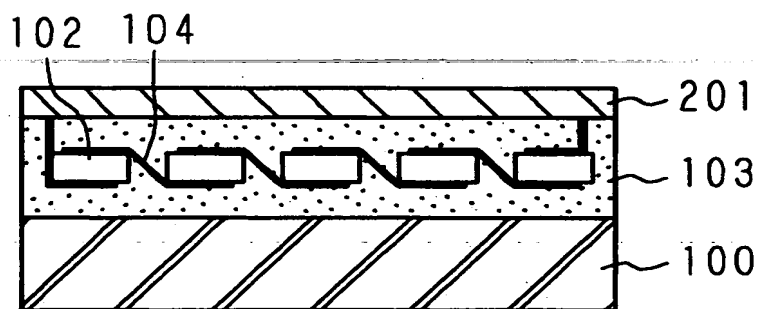
【図 6】



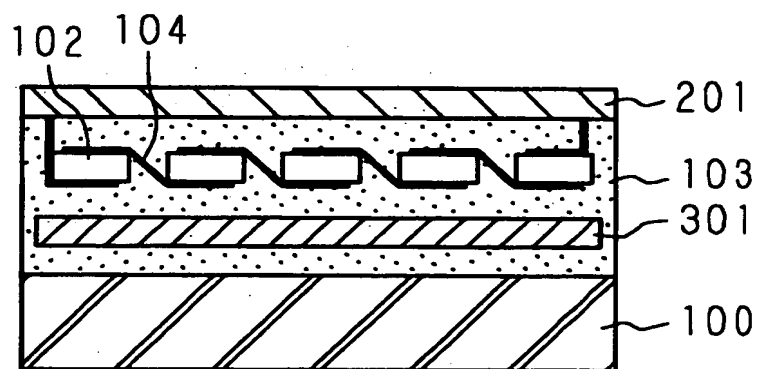
【図7】



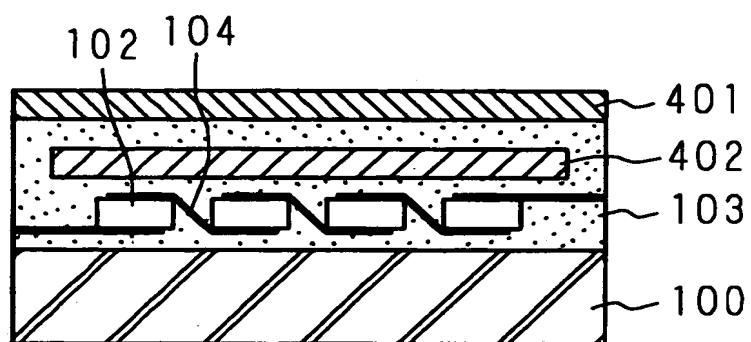
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂層を熱架橋させるために行う加熱処理の際に生じるプラスチックフィルムの熱収縮の影響を殆ど受けない太陽電池モジュールの製造方法を提供する。

【解決手段】 外側のP V D Fフィルムと内側のP E Tフィルムとの積層体からなるプラスチックフィルム5 0 0に加熱処理を行って、保護フィルム5を得る（a）。表面に強化処理を施したガラス板1と、第1樹脂層2と、複数の太陽電池セル3 aを銅箔3 bで電氣的に接続させてなる太陽電池セル列3と、第2樹脂層4と、保護フィルム5とをこの順に積層する（b）。この積層体に真空ラミネート工程を施して仮接着させた（c）後、第1樹脂層2及び第2樹脂層4を熱架橋させるべく加熱処理を施し、封止層6にて太陽電池セル列3を封止させた態様で全体を一体化させて、太陽電池モジュール1 0を製造する（d）。

【選択図】 図1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1993年10月20日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名 三洋電機株式会社